

| | |
|---------|--|
| 氏名 | 岡 部 克 也 |
| 授与した学位 | 博 士 |
| 専攻分野の名称 | 理 学 |
| 学位授与番号 | 博甲第 1823 号 |
| 学位授与の日付 | 平成 10 年 9 月 30 日 |
| 学位授与の要件 | 自然科学研究科物質科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当) |
| 学位論文の題目 | 重心エネルギー 58 GeV での電子・陽電子消滅反応における b クォークと軽クォーク事象の荷電多重度の測定 |
| 論文審査委員 | 教授 中野 逸夫 教授 山崎比登志 新潟大学教授 田村 詔生 |

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

電子・陽電子対消滅過程で生成される 1 事象の荷電粒子数 (荷電多重度) の測定はハドロン化機構の解明に有用な情報を与えてくれる。

現在までに考案されているモデルの多くは重クォーク (c クォークまたは b クォーク) 事象と軽クォーク (u, d, s クォーク) 事象の多重度の差の重心エネルギー依存性を高い精度で予言している。したがって重クォークと軽クォークの荷電多重度の差を測定する事によりこれらのモデルの妥当性を検証する事ができる。

この論文では重心エネルギー $\sqrt{s} = 58$ GeV での b クォーク事象と軽クォーク事象の荷電多重度の測定結果について報告する。この重心エネルギーはこれまで行われた測定と異なっているため、荷電多重度の重心エネルギー依存性について新しい情報を与える。 b クォーク事象を抽出するために 2 つの独立な方法を用いた。1 つは b フレーバを持つハドロン (B ハドロン) のセミレプトン崩壊で生成される高エネルギーの電子やミューオンを捕まえる方法で、もう 1 つは、 B ハドロンが 2 mm 程度の崩壊長を持つ事を利用する方法である。これらの 2 つの方法を使う事によって、2 つの互いに独立な b クォークおよび軽クォーク事象の荷電多重度の測定値を得る事ができた。

最終的に b クォーク事象の荷電多重度に対して $19.38 \pm 0.27 \pm 0.84$, 軽クォーク事象の荷電多重度に対して $15.91 \pm 0.04 \pm 0.70$ という測定結果が得られた。ここで 2 つの誤差項のうち、初めのものは統計誤差, 2 番目のものは系統誤差である。この測定結果を使って現象論 (ナイーヴモデル) および 2 つの理論的な予言 (Dokshitzer と Petrov) との比較を行った結果, Dokshitzer の予言とは明らかに矛盾している事が判った。

論文審査結果の要旨

この学位論文は文部省高エネルギー加速器研究機構で行われた電子・陽電子衝突型加速器トリスタンでのビーナスグループの解析結果である。電子・陽電子反応で生成された b クォークと軽クォーク (u, d, s クォーク) のハドロン化の際の荷電多重度を測定したものである。クォークのハドロン化は量子色力学の摂動計算は適用できず、非摂動論的量子色力学の領域になる。現段階では、データの蓄積がこの領域では重要であり、本論文の結果は重要な基礎データを与えるものと考えられる。理論モデルとの比較も行われており、モデルの選択にも有用なデータである。

論文発表会では、標準模型からときおこし、荷電多重度の測定の意義を述べ、トリスタン加速器、ビーナス測定器の説明を行い、解析結果とその結果と理論モデル計算との比較を行い一つのモデルを排斥した。その後、トリスタン加速器のエネルギー領域での荷電多重度の測定の意義や学位申請者のこの実験での役割等に関して質問がなされ、的確に応答がなされた。

本論文の内容、論文発表会、参考論文を総合的に審査した結果、本論文は博士学位論文に値するものと認定する。